

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift  
⑯ ⑪ DE 3148454 A1

⑯ Int. Cl. 3:  
F16K37/00

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
09.12.80 US 214673      05.11.81 US 318101

⑯ Erfinder:  
Roettgen, Leslie A., 47201 Columbus, Ind., US

⑯ Anmelder:  
Cummins Engine Co., Inc., 47201 Columbus, Ind., US

⑯ Vertreter:  
Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Grießbach, D., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.; Böhme, U., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 7000 Stuttgart

Behördeneigentum

DE 3148454 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Alarmgebende Ventilvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine frühzeitig alarmgebende Ventilvorrichtung zur Steuerung eines Medien-, insbesondere Flüssigkeitsstroms zwischen einer Einlaß- und einer Bypassleitung, die in einem Gehäuse ausgebildet sind und gemeinsam in einen im Gehäuse vorgesehenen Hohlraum münden, sowie zur Schließung eines elektrischen Alarmstromkreises. Ein zwischen Einlaß- und Bypassleitung angeordneter Kolben ist in einer Einschaltstellung zwecks Betätigung einer Alarmvorrichtung sowohl mit einem elektrischen Anschlußmittel als auch mit einem elektrisch leitenden Teil des Gehäuses in elektrisch leitender Verbindung und weist eine Bypassöffnung auf, über welche die Einlaß- und Bypassleitungen miteinander verbindbar sind. Eine verschleibliche Bypassscheibe überdeckt eine im Kolben vorgesehene Bypassöffnung. Federnde Vorspannmittel spannen gleichzeitig die Scheibe in ihre Schließstellung und den Kolben in seine Ausschaltstellung, so daß ein bestimmter Mediendruckunterschied zwischen Einlaß- und Bypassleitung die Vorspannung überwindet und den Kolben in seine Einschaltstellung verschiebt und ein bestimmter zweiter, relativ größerer Druckunterschied zwischen diesen Leitungen die Scheibe in die Offenstellung verschiebt.

(31 48 454)

DE 3148454 A1

HOEGER, STELLRECHT & PARTNER

PATENTANWÄLTE

UHLANDSTRASSE 14 c · D 7000 STUTTGART 1

3148454

A 44 949 m  
m = 168  
30. Nov. 1981

Anmelder: Cummins Engine Company, Inc.  
1000 5th Street  
Columbus, Indiana 47201  
U.S.A.

Patentansprüche:

1. Alarmgebende Ventilvorrichtung zur Steuerung eines Medienstroms zwischen einer Einlaß- und einer Bypass-Leitung, die in einem Gehäuse ausgebildet sind und gemeinsam in einen im Gehäuse vorgesehenen Hohlraum münden, und zur Schließung eines elektrischen Stromkreises zwischen einer Alarmvorrichtung und einem elektrisch leitenden Teil des Gehäuses, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
  - a) Anschlußmittel (48) zur Ausbildung eines elektrischen Strompfades zwischen der Alarmvorrichtung (58) und dem Innern des Hohlraums (10);
  - b) ein im Hohlraum (10) zwischen Einlaß- und Bypass-Leitung (4, 8) angeordneter Kolben (24), der zwischen einer Ausschaltstellung, in welcher er vom Anschlußmittel (48) isoliert ist, und einer Einschaltstellung, in welcher er zwecks Betätigung der Alarmvorrichtung (58) sowohl mit dem Anschlußmittel als auch mit dem elektrisch leitenden Teil des Gehäuses (12) in elektrischem Kontakt ist, beweglich ist und eine Bypassöffnung (26, 36) aufweist, über welche die Einlaß- und Bypassleitungen (4, 8) miteinander verbindbar sind;
  - c) eine im Hohlraum (10) vorgesehene Scheibe (42), die zwischen einer Schließstellung, in welcher sie die Bypassöffnung (26, 36) des Kolbens (24) verschließt, und einer Offenstellung, in welcher sie die Ver-

3140404  
08-12-81  
A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 2 -

bindung zwischen Einlaß- und Bypaßleitung (4, 8) freigibt, beweglich ist;

d) Vorspannmittel (46), durch welche gleichzeitig die Scheibe (42) in ihre Schließstellung und der Kolben (24) in seine Ausschaltstellung derart vorgespannt sind, daß ein bestimmter erster Mediendruckunterschied zwischen Einlaß- und Bypaßleitung (4, 6) die Vorspannung überwindet und den Kolben (24) in seine Einschaltstellung verschiebt und ein bestimmter zweiter, relativ größerer Druckunterschied zwischen diesen Leitungen (4, 6) die Scheibe (42) unter Überwindung der Vorspannung in die Offenstellung verschiebt.

2. Ventilvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (24) eine dem Medium in der Einlaßleitung (4) zugewandte, untere Fläche (39) und die Scheibe eine ebenfalls dem Medium in der Einlaßleitung (4) zugewandte, untere Fläche (45) derart aufweisen, daß der erste Mediendruckunterschied sich zwischen der Bypaßleitung (8) einerseits und den genannten, unteren Flächen (39, 45) andererseits auswirkt, um die Vorspannung zu überwinden und den Kolben (24) in seine Einschaltstellung zu verschieben, während der zweite Druckunterschied sich zwischen der Bypaßleitung (8) und der unteren Fläche (45) der Scheibe (42) allein auswirkt, um die Vorspannung zu überwinden und die Scheibe (42) in ihre Offenstellung zu verschieben.

3.. Ventilvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypaßöffnung (26, 36) in der unteren Fläche (39) des Kolbens (24) ausgebildet ist.

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 3 -

4. Ventilvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Kolben (24) und Einlaßleitung (4) ein Ventilsitz (18) mit einer Trägerfläche angeordnet ist, die mit dem Kolben (24) in Kontakt steht, wenn sich der Kolben in seiner Ausschaltstellung befindet, und daß diese Trägerfläche eine Bohrung (22) zur Herstellung einer Medienverbindung zwischen Bypaßöffnung (26, 36) und der Einlaß sowie einer Auslaßleitung (4, 6) aufweist.
5. Ventilvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (24) eine in seiner Bypaßöffnung (26) angeordnete Öse (30) aufweist, daß diese Öse (30) mit einer unteren Lippe (32) die Bohrung (22) im Ventilsitz (18) umgibt, und daß diese Lippe (32) mediendicht an der Trägerfläche aufliegt, wenn der Kolben (24) in seiner Ausschaltstellung ist.
6. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypaßöffnung (26) und die untere Lippe (32) der Öse (30) von kreisförmiger Gestalt sind, und daß die untere Lippe (32) einen größeren Durchmesser als der Durchmesser der Bypaßöffnung hat, so daß der Bereich zwischen Bypaßöffnung (36) und dem Innendurchmesser der unteren Lippe (32) die untere Fläche des Kolbens (24) bestimmt.
7. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (22) des Ventilsitzes (18) kreisförmig und mit der Bypaßöffnung (26, 36) axial ausgerichtet ist.

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 4 -

8. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Öse (30) weiterhin eine obere Lippe (34) umfaßt, die mit der Scheibe (42) in mediendichtem Kontakt ist, wenn die Scheibe (42) in Schließstellung ist.
9. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (24) so gestaltet ist, daß er in Abhängigkeit vom ersten Mediendruckunterschied zwischen seiner Ein- und Ausschaltstellung eine Bewegung mit Schnappwirkung ausführt.
10. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußmittel (48) einen Stift umfassen, der in den Hohlraum (10) vorsteht und am Kolben (24) anliegt, wenn dieser in Einschaltstellung ist.
11. Ventilvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stift (48) aus elektrisch leitendem Material besteht, und daß der Kolben (24) derart aus elektrisch leitendem Material gefertigt ist, daß der Anschlagpunkt zwischen Stift und Kolben in dessen Einschaltstellung einen elektrischen Kontakt zwischen Stift und Kolben vermittelt.
12. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (24) derart becherförmig ausgebildet ist, daß sein oberer Rand am Stift (48) anschlägt, wenn sich der Kolben in seiner Einschaltstellung befindet.

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 5 -

13. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (24) mehrere Lappen aufweist, durch welche das Medium strömt, wenn die Scheibe in Offenstellung ist.
14. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannmittel eine Feder (46) umfassen, die sich an der Scheibe (42) abstützt.
15. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannmittel eine Schraubenfeder umfassen, deren Längsachse mit der Längsachse des Hohlraums (10) ausgerichtet ist, und daß die Bypassleitung (8) mit Bezug auf die Längsachsen von Feder und Hohlraum radial verläuft.
16. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein auf niederen Druck ansprechendes Fühlmittel (140), welches den elektrischen Stromkreis zur Alarmvorrichtung (58) schließt, sobald der Mediendruck in der Bypassleitung (8) unter einen bestimmten, niederen Wert abfällt.
17. Ventilvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Fühlmittel (140) einen gleitbar im Hohlraum (10) angeordneten Niederdruckkolben (142) umfassen, der dem Kolben (24) gegenüberliegt, daß der Niederdruckkolben (142) ganz oder teilweise aus elektrisch leitendem Material besteht, und daß der Niederdruckkolben (142) zwischen einer Ausschaltstellung, in welcher er von dem Anschlußmittel (48, 126) isoliert ist, und einer alarmgebenden Einschaltstellung, in welcher er eine elektrische Verbindung zwischen dem Anschlußmittel

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 6 -

(48, 126) und dem elektrisch leitenden Teil des Gehäuses (12) herstellt, beweglich ist.

18. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Schraubenfeder (150) den Niederdruckkolben (142) in seine alarmgebende Einschaltstellung mit einer Kraft vorspannt, die größer als die Kraft einer Schraubenfeder (138) ist, die ihrerseits den Niederdruckkolben (142) in Richtung auf seine Ausschaltstellung vorspannt.
19. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (42, 134) zwischen der Feder (128) und dem Kolben (124) angeordnet und durch diese Feder (128) in ihre Schließstellung vorgespannt ist, daß die Scheibe (134) einen vorstehenden Mittelabschnitt (138) aufweist, der sich durch die Feder (128) über eine Entfernung hinweg erstreckt, die ausreicht, daß dieser Mittelabschnitt einen Anschlag für die Scheibe (134) bildet, wenn die Scheibe in ihre Offenstellung verschoben ist, und daß der Niederdruckkolben (142) einen vertieften Abschnitt (143) aufweist, welcher der konzentrischen Positionierung der entsprechenden Enden der beiden Federn (128, 150) dient.
20. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (24, 124) erst dann aus seiner Ein- in seine Ausschaltstellung zurückkehrt, wenn der Mediendruckunterschied in den Einlaß- und Bypaßleitungen (4, 8; 130, 132) sich auf einen dritten Druckunterschied verringert, der kleiner

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 7 -

als der erste Druckunterschied ist.

21. Ventilvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Bypaßöffnung (26, 136) umgebende Öse (30, 133) derart gestaltet ist, daß der Mediendruck in der Einlaßleitung (4, 130) auf einen kleineren Bereich des Kolbens (24, 124) in dessen Ausschaltstellung wirkt, als wenn der Kolben sich in seine Einschaltstellung bewegt, und daß die Öse (30, 133) so geformt ist, daß sie den wirksamen Bereich der Scheibe (42, 134), gegen den sich der Mediendruck in der Einlaßleitung auswirkt, auf einen Bereich beschränkt, der kleiner als der genannte Bereich des Kolbens (24, 124) ist.

## HOEGER, STELLRECHT &amp; PARTNER

PATENTANWÄLTE  
UHLANDSTRASSE 14 c - D 7000 STUTTGART 1

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

Anmelder: Cummins Engine Company, Inc.  
1000 5th Street  
Columbus, Indiana 47201  
U.S.A.

## Beschreibung

## Alarmgebende Ventilvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine alarmgebende Ventilvorrichtung zur Steuerung eines Medienstroms zwischen einer Einlaß- und einer Bypäßleitung, die in einem Gehäuse ausgebildet sind und gemeinsam in einen im Gehäuse vorgesehenen Hohrraum münden, und zur Schließung eines elektrischen Stromkreises zwischen einer Alarmvorrichtung und einem elektrisch leitenden Teil des Gehäuses.

Allgemein bezieht sich die Erfindung auf das Gebiet der irgendwelche fließfähigen Medien, insbesondere Flüssigkeiten beeinflussenden Umgehungs- oder Bypäßventile, und zwar insbesondere auf eine solche Ventilanordnung, die eine Anzeige eines vorliegenden Niederdruckzustandes oder einer drohenden Bypässituation liefert, bevor die eigentliche Umleitung des Mediums vorgenommen wird.

Elemente zur Behandlung fließfähiger Medien, beispielsweise Kraftstofffilter, Ölfilter oder Ölkühler eines Medienverteilersystems sind gegenüber zahlreichen, schadenverursachenden Fehlfunktionen empfindlich und verwundbar. So verursachen beispielsweise verstopfte Medienbehandlungselemente gewöhnlich eine Blockierung des Mediumstroms durch das Verteilersystem. Wenn dies unbeachtet bleibt, können

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 9 -

sich hieraus schwere Schäden ergeben, die insbesondere dann zu katastrophalen Folgen führen können, wenn ein verstopftes Ölfilter den Strom eines Schmiermediums zu kritischen Teilen eines Verbrennungsmotors verhindert. Ein Bruch oder eine Zerstörung eines Medienbehandlungselementes kann auch auftreten infolge eines plötzlichen übermäßigen Anstiegs des Mediumstroms im Verteilersystem, was ebenfalls zur Zirkulation un behandelten Mediums zu verschiedenen Punkten im Verteilersystem führen kann. Um diese nachteiligen, mit verstopften, gebrochenen oder in anderer Weise beschädigten Flüssigkeitbehandlungselementen zu überwinden, wurden bereits verschiedene Warn- und/oder Bypassvorrichtungen vorgeschlagen. Die US-PS'en 28 10 034 und 31 27 586 beschreiben Vorrichtungen, die Warnsignale erzeugen, wenn der Ölfluß durch ein Ölfilter aufgrund von Verstopfung reduziert ist. In den US-PS'en 28 79 892, 32 95 507, 36 44 915 und 37 90 931 sind Filter-Bypassmechanismen beschrieben, bei denen ein Strömungsmedium automatisch um ein Filterelement herum gelenkt wird, wenn dieses Element verstopft ist, wobei eine Alarmeinrichtung anzeigt, daß das Filter umgangen wird. Ferner sind andere Warnvorrichtungen bekannt, die auf einen übermäßig niedrigen Öldruck ansprechen. Der Zweck der Vorrichtungen des letztgenannten Typs liegt darin, die Bedienungsperson eines Motors zu warnen, wenn eine ungenügende Ölmenge durch den Schmierkreis des Motors fließt.

Trotz dem Schutz, der durch die zuvor erwähnten Vorrichtungen geliefert wird, weisen die bekannten Bypassventile und Warmstromkreise noch zahlreiche nicht behobene Mängel bezüglich Konstruktion und Funktion auf. Bei den Anordnungen gemäß den US-PS'en 28 79 892 und 32 95 507 ist das Bypassventil selbst getrennt von der Bypasswarnschaltung angeord-

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 10 -

net. Daher hat keine dieser Anordnungen den wirtschaftlichen Vorteil, der sich ergäbe, wenn Bypaßventil und Warnschaltung als eine einzige oder einstückige Einheit ausgebildet würden. Die US-PS'en 36 44 915 und 37 90 931 kombinieren zwar verschiedene Elemente eines Bypaßvents und eines Warnstromkreises, sie erkennen jedoch nicht die erwünschte Möglichkeit, das Warnsystem zu betätigen, bevor sich das Bypaßventil öffnet und zuläßt, daß verschmutztes Medium wieder in das Mediumverteiler-system hinter dem Filter eintritt. Insgesamt sind im Stand der Technik auch keine Medienbypaßventile und Warnvorrichtungen bekannt, die einfach herzustellen sind und dennoch eine wirksame Frühwarnung und einen anschließenden, zuverlässigen Schutz liefern sowohl gegen Verstopfung als auch plötzliches Ansteigen des Mediumstroms im Verteilersystem.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine früh warnende Bypaßventilanordnung vorzuschlagen, die ein Medium um ein Hindernis im Mediumverteilersystem herum lenkt und ferner ein Alarmsignal liefert, welches für den Bypaßbetrieb indikativ ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung bestehen in folgendem: Erfindungsgemäß funktioniert ein Ventilmechanismus sowohl als Medienventil für die Einleitung des Bypaßbetriebes wie auch als ein elektrischer Schalter zur Schließung eines Alarmstromkreises, wobei vorzugsweise die Schließung des Alarmstromkreises erfolgt, bevor der Bypaßzustand hergestellt wird.

Die erfindungsgemäße Bypaß-Ventilanordnung spricht auf einen ersten Mediendruckunterschied dadurch an, daß ein

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 11 -

Alarmstromkreis geschlossen wird, wodurch angezeigt wird, daß eine Bypaßsituation droht. Die Anordnung spricht als dann auf einen zweiten, größeren Mediendruckunterschied an, durch den die Umlenkung des Mediumstroms vollzogen wird, wobei die Alarmschaltung nach wie vor in Betrieb bleibt.

Ferner spricht die erfindungsgemäße Frühwarn-Ventilvorrichtung auf einen möglicherweise schädlichen, plötzlichen Anstieg des Mediumstroms in Strömungsrichtung vor (stromaufwärts) dem Mediumbehandlungssystem an, und zwar dadurch, daß ein Alarmstromkreis geschlossen wird, der das plötzliche Ansteigen des Mediumstroms anzeigt, und hierdurch die Behandlungselemente vor einer Beschädigung oder Zerstörung schützt.

Die erfindungsgemäße Ventilvorrichtung kann sowohl ein zu früher Zeit alarmgebendes Bypaßventil als auch ein auf niederen Mediumdruck ansprechendes Kühlmittel umfassen, das auf einen Mediumdruck unterhalb eines vorgegebenen Werts anspricht.

Die alarmgebende Bypaß-Ventilvorrichtung gemäß der Erfindung umfaßt einen abdichtenden Kolben und einen Niederdruckkolben, die gleitbar im Inneren eines Hohlraums angeordnet sind. Dieser Hohlraum befindet sich an der Schnittstelle von Einlaß-, Auslaß- und Bypaßleitungen. Der abdichtende Kolben weist eine Mittelbohrung mit einer darin angeordneten Öse od. dgl. auf, wodurch eine Bypaßöffnung gebildet wird. Eine Bypaßscheibe verschließt normalerweise die Bypaßöffnung in dieser Öse. Ein Ventilsitz, der ebenfalls eine zentrale Bohrung aufweist, ist in die Innenwand des Hohlraums an einer Stelle eingepaßt, die zwischen

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 12 -

der Bypaß- und den Einlaß- und Auslaßleitungen liegt. Eine Feder liegt an der Bypaßscheibe an und spannt diese Scheibe und den abdichtenden Kolben mediumdicht gegen den Ventilsitz vor. Unter normalen Strömungsbedingungen reicht der Druckunterschied, der auf den abdichtenden Kolben wirkt, nicht aus, um die Federvorspannung zu überwinden. Die Bypaßscheibe, der abdichtende Kolben und der Ventilsitz behalten ihre mediumdichte Beziehung bei und verhindern das Strömen von Medium zwischen Einlaß- und Bypaßleitung. Zeitweise plötzliche Anstiege des Mediumstroms oder eine Blockierung des Mediumstroms in Strömungsrichtung hinter (stromabwärts) der Auslaßleitung veranlassen jedoch einen Anstieg des Mediumdrucks in der Einlaßleitung relativ zum Restdruck des Mediums, welches in der Bypaßleitung anwesend ist. Wenn dieser Druckunterschied einen ersten bestimmten Wert erreicht, reicht die Kraft, welche durch das unter Druck gesetzte Medium gegen den abdichtenden Kolben ausgeübt wird, aus, um diesen Kolben vom Ventilsitz wegzustoßen, und zwar mit "Schnappwirkung", während die Bypaßscheibe an ihrem Platz über der Öse verharrt. Der Abdichtkolben gleitet an der Innenseite des Hohlraums weiter entlang, bis er einen Anschlußstift berührt, der in das Innere des Hohlraums vorsteht. Hierauf wird ein elektrischer Stromkreis über den Anschlußstift geschlossen und eine Alarmvorrichtung betätigt. Wenn das Hindernis oder der plötzliche Anstieg des Mediumstroms nicht verschwindet, baut sich der auf den abdichtenden Kolben wirkende Druckunterschied weiterhin auf, bis ein zweiter, vorbestimmter Wert erreicht ist. In diesem Falle überwindet die von dem unter Druck stehenden Medium ausgeübte Kraft die Federvorspannung (die noch durch die Kolben-Scheiben-Bewegung und die Federkompression erhöht ist) und stößt die Bypaßscheibe von

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 13 -

der Öse weg. Das Medium fließt alsdann durch den abdichtenden Kolben hindurch und weiter in die Bypassleitung, wodurch der Umleitungsvorgang des Mediums beendet ist. Um übermäßig niedrigem Mediumdruck Rechnung zu tragen, umfassen die auf niederen Druck ansprechenden Fühlmittel einen Niederdruckkolben, der auf ein Absinken des normalen Betriebsdrucks des Mediums in der Bypassleitung anspricht und bewirkt, daß der Niederdruckkolben zur Anlage an den gleichen Anschlußstift gebracht wird; an dem auch der abdichtende Kolben elektrischen Kontakt macht, um hierdurch dieselbe Alarmvorrichtung auszulösen.

Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer alarmgebenden Ventilvorrichtung gemäß der Erfindung mit einer Darstellung der von den Ventilteilen eingenommenen Position bei normalen Strömungsverhältnissen;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht der Ventilvorrichtung bei Erreichen eines ersten Mediendruckunterschieds und eingeschalteter Alarmvorrichtung, wodurch vor einer drohenden Bypasssituation gewarnt wird;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht der Ventilvorrichtung mit einer Darstellung der Ventilteile bei Erreichen eines bestimmten zweiten Mediendruckunterschieds und Einleitung des Bypassbetriebs;

Fig. 4 eine Teil-Querschnittsansicht eines erfindungsge-  
mäßen Frühwarn-Bypassventils, installiert im Öl-

00000  
3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 14 -

filtersystem eines Verbrennungsmotors;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform einer Ventilvorrichtung mit T-förmigem Anschlußstift;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung mit becherförmigem Stopfen zur Abdichtung des einen Endes eines das Bypass-ventil aufnehmenden Hohlraums und

Fig. 7 eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die alarmgebende Ventilanordnung ein auf niederen Druck ansprechendes Fühlmittel einschließt.

Die früh alarmgebende Bypass-Ventilanordnung ist in Fig. 1 u. 2 allgemein mit dem Bezugszeichen 2 versehen und in einem Mediumverteilersystem angeordnet, und zwar an der Drei-Weg-Schnittstelle einer Mediumeinlaßleitung 4, einer Auslaßleitung 6 und einer Bypassleitung 8. In einem abstützenden Trägergehäuse 12, in dessen Material auch die Leitungen 4, 6, 8 ausgebildet sind, ist ein zylindrischer Hohlraum 10 vorgesehen, der dazu dient, die Ventilanordnung aufzunehmen. Das Gehäuse 12 wird aus einem beständigen, elektrisch leitenden Material gefertigt. Der Hohlraum 10 ist in obere und untere Kammern 14 bzw. 16 unterteilt, wobei der Durchmesser der unteren Kammer 16 größer als der Durchmesser der oberen Kammer 14 ist. Zwischen den Kammern 14, 16 ist ein ringförmiger Ventilsitz 18 in den Hohlraum 10 eingepaßt und in mediumdichter Weise an einer Umfangslippe 20 festgehalten, die sich infolge des Durchmesserunterschieds zwischen oberer und un-

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 15 -

terer Kammer 14 bzw. 16 ergibt. Eine kreisförmige Bohrung 22 in der Mitte des Ventilsitzes 18 vermittelt einen Mediumdurchflußweg durch den Ventilsitz. Ein becherförmiger Abdichtkolben 24 mit einer kreisförmigen Mittelbohrung 26, die axial mit der Bohrung 22 ausgerichtet ist, ist gleitbar in der oberen Kammer 14 angeordnet. Der Kolben 24, der aus elektrisch leitendem Material gefertigt oder mit solchem Material platiert ist, hat einen Außendurchmesser, der etwa gleich dem Innendurchmesser der oberen Kammer 14 ist. Auf diese Weise steht der Kolben 24 in elektrisch leitender Verbindung mit der Innenwand 28 des Hohlraums 10, wobei gleichzeitig eine im wesentlichen mediumdichte Verbindung hergestellt ist, ohne daß hierdurch die Fähigkeit des Kurbels, sich in der oberen Kammer längsweise hin- und herzubewegen, beeinträchtigt ist. Um den unteren Umfang der Mittelbohrung 26 verläuft ein Dichtwulst herum, welcher der Abstützung des Kolbens 24 auf dem Ventilsitz 18 dient und eine unterschiedliche Abdichtfläche zwischen dem Kolben und dem Ventilsitz liefert, was im einzelnen weiter unten noch erläutert werden wird. Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Dichtwulst als Öse 30 ausgebildet. Auch andere Konstruktionen mit Dichtwülsten sind jedoch in gleicher Weise geeignet. Die Öse 30 weist eine untere Lippe 32 und eine obere Lippe 34 auf, die innerhalb der Mittelbohrung 26 angeordnet sind und eine Bypäßöffnung 36 im Kolben 24 vermitteln. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, endet der Außendurchmesser der unteren Lippe 32 in einer bestimmten Entfernung vor der Innenwand 28, so daß hierdurch ein ringförmiger Hohlraum 38 zwischen Kolben 24 und Ventilsitz 18 definiert ist. Aus Fig. 1 ergibt sich weiterhin, daß der Innendurchmesser der unteren Lippe 32 größer als die Durchmesser von Bypäßöffnung 36 und Bohrung 22

- 15 -

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 16 -

sind. Auf diese Weise ergibt sich eine untere Fläche 39. Diese untere Fläche 39 liegt im Abstand vom Ventilsitz 18 und definiert einen zweiten ringförmigen Hohlraum 40. Eine gelappte Bypaßscheibe mit einem Mittelabschnitt 44, dessen untere Fläche mit 45 bezeichnet ist, liegt auf der oberen Lippe 34 der Öse 30 auf und verschließt so vollständig die Bypaßöffnung 36. Die Scheibe 42, die Öse 30 einschließlich der Lippen 32, 34 und der Kolben 24 werden insgesamt in mediumdichte Beziehung gegen den Ventilsitz 18 vorgespannt, und zwar durch die Wirkung einer Schraubenfeder 46, die innerhalb der oberen Kammer 14 angeordnet ist. Auf diese Weise bildet die untere Fläche 45 der Scheibe 42 einen mittleren Abdichtbereich gegenüber dem Medium, der innerhalb der kreisförmigen Bohrung 22 des Ventilsitzes 18 liegt. Die untere Fläche 39 der Öse 30 bildet eine zusätzliche oder Differenz-Abdichtfläche gegenüber dem Medium innerhalb der kreisförmigen Bohrung 22. Die untere Fläche 45 bildet zusammen mit der unteren Fläche 39 eine Gesamt-Abdichtfläche gegenüber dem Medium innerhalb der Bohrung 22.

Die Alarmschaltung der erfindungsgemäßen Ventilvorrichtung umfaßt einen elektrisch leitenden Anschlußstift 48, der in eine elektrisch nicht leitende Schraube 50 eingebettet ist. Die Schraube 50 ist zusammen mit dem Stift 48 in eine Gewindebohrung 52 des Gehäuses 12 eingeschraubt, so daß ein Ende des Stiftes 48 in das Innere der oberen Kammer 14 oberhalb des Kolbens 24 vorsteht. Falls erforderlich, kann eine Halteklemme 54 in die Schraube 50 eingesetzt werden, um den Stift 58 gegenüber einer Bewegung besser abzusichern und das Austreten von Medium aus dem Hohlraum 10 zu verhindern. Eine elektrische Leitung 56 verbindet den Anschlußstift 48 mit einer Alarmvorrichtung 58.

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 17 -

Diese Vorrichtung ist ihrerseits mit der positiven Klemme einer Stromquelle 60 verbunden. Die Alarmvorrichtung kann als Lampe, Glocke, Summer od. dgl. ausgebildet sein. Sie wird durch die Stromquelle 60 (Batterie) gespeist, sobald der zugehörige Stromkreis durch die Alarmvorrichtung geschlossen ist. Die andere Anschlußklemme der Stromquelle 60 ist bei 62 geerdet, während das elektrisch leitende Gehäuse 12 bei 64 mit Erde verbunden ist.

Anhand von Fig. 1, 2 und 3 wird nun die Funktionsweise der Ventilvorrichtung beschrieben. Die Einlaßleitung 4 ist mit einer Quelle von unter Druck stehendem Medium, beispielsweise mit einer Pumpe oder einem Kompressor verbunden. Die Auslaßleitung 6 ist an ein Mediumbehandlungselement, beispielsweise ein Öl- oder Schmiermittelfilter angeschlossen. Die Leitung 8 steht mit einer Mediumleitung in Verbindung, welche das Mediumbehandlungselement vollständigt umgeht. Die Vorspannkraft der Feder 46 hält den Kolben 24 vom Anschlußstift 48 getrennt und verhindert auf diese Weise irgendeinen mechanischen oder elektrischen Kontakt zwischen Stift 48 und Kolben 24. Der Mittelteil 44 der Bypasscheibe 42 ist in ähnlicher Weise durch die Feder 46 in abdichtenden Eingriff mit der oberen Lippe 34, der Öse 30 unter Vorspannung gehalten, um zu verhindern, daß Medium aus der unteren Kammer 16 durch die Bypassöffnung 36 im Kolben 24 in die obere Kammer 14 des Hohlraums 10 strömt. Dementsprechend ist ein Strömungsweg für das Medium zwischen Einlaßleitung 4 und Auslaßleitung 6 hergestellt, wie dies durch die Pfeile in Fig. 1 angedeutet ist. Der elektrische Stromkreis der Alarmvorrichtung 58 ist am Anschlußstift 48 geöffnet.

- 18 -

DRUCKVORRICHTUNG  
3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 18 -

Während normaler Strömungsverhältnisse reicht der Differenzdruck zwischen dem in der unteren Kammer 16 zirkulierenden Medium und irgendwelchem Restmedium in der Bypaßleitung 8 nicht aus, um die Kraft der Feder 46 zu überwinden. Die Scheibe 42 und der Kolben 24 bleiben somit gemeinsam fest an ihrem Platz und blockieren jeden Mediumstrom aus der Einlaßleitung 4 in die Bypaßleitung 8. Wenn jedoch irgendein Hindernis oder eine plötzliche Druckwelle im Mediumstromweg hinter (stromabwärts) der Auslaßleitung 6 auftritt, steigt der Druck des Mediums, welches in der unteren Kammer 16 zirkuliert, relativ zum Restdruck in der Bypaßleitung 8 an und daher auch der Druckunterschied an der Ventilvorrichtung 2. Wenn dieser Druckunterschied einen ersten vorbestimmten Wert erreicht, beginnt die Kraft, die vom Medium gegen den gesamten Dichtbereich der unteren Flächen 39 und 45 ausgeübt wird, den Restdruck in der Bypaßleitung 8 sowie die Vorspannung der Feder 46 zu überwinden. Der Kolben 24 beginnt, sich vom Ventilsitz 18 weg zu verschieben, worauf Medium hinter die untere Lippe 32 in den Hohlraum 38 strömt. Das sich hieraus ergebende Anwachsen des Kontaktbereiches zwischen dem unter Druck stehenden Medium aus der unteren Kammer 16 und dem Kolben 24 liefert eine zusätzliche Kraft, welche der Vorspannung der Feder 46 entgegenwirkt. Diese zusätzliche Kraft erzeugt einen "Schnapp"-Effekt, durch welchen der Kolben 24 rasch an der Innenfläche 28 der Kammer 14 entlanggestoßen und zur Anlage am vorstehenden Anschlußstift 28 gebracht wird. Die in Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 66 bezeichnete Anschlagstelle dient dazu, die Bewegung des Kolbens 24 zu unterbinden und gleichzeitig den Kolben mit Bezug auf die Innenfläche 28 etwas schräg zu legen, wodurch der elektrische Kontakt zwischen Gehäuse 12, Kolben 24 und Stift 48 gewährleistet ist. Hierdurch ist ein elektri-

- 19 -

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 19 -

scher Stromkreis von der geerdeten Stelle 62 über die Stromquelle 60, die Alarmvorrichtung 58, die Leitung 56, den Stift 48, den Kolben 24 und das Gehäuse 12 wieder zur geerdeten Stelle 62 geschlossen. Die Alarmvorrichtung wird hierdurch mit Energie versorgt und liefert ein optisches oder akustisches Signal, welches eine Behinderung oder ein plötzliches Ansteigen der Strömung hinter der Auslaßleitung 6 anzeigen. Aufgrund der zusätzlichen Kraft, welche das im Hohlraum 38 zirkulierende Medium aufbringt, ist die Ventilvorrichtung 2 verhältnismäßig unabhängig von Fluktuationen des Mediumdrucks, die sonst die Feder 46 veranlassen könnten, den Kolben 24 zurückzustoßen und außer Kontakt mit dem Anschlußstift 48 zu bringen. Dementsprechend ist der Betrieb des alarmgebenden Bypassventils stabilisiert und die Alarmvorrichtung 58 verbleibt im Betrieb, bis das stromabwärts vorliegende Hindernis oder der plötzliche Anstieg des Mediumstroms tatsächlich beseitigt sind.

Obwohl die Ventilvorrichtung 2 auf ein Ansteigen des Mediendruckunterschieds durch Betätigung der Alarmvorrichtung 58 anspricht, ergibt sich aus Fig. 2, daß die Mediumverbindung zwischen Einlaßleitung 4 und Bypassleitung 8 immer noch blockiert ist, solange der Mediendruckunterschied den zuvor erwähnten, ersten vorbestimmten Wert übersteigt. Diese Wirkung des Bypassventils ergibt sich aus der Tatsache, daß die Kraft, welche ursprünglich der Vorspannung der Feder 46 und dem Restdruck in der Bypassleitung 8 entgegenwirkt, wenn sich die Ventilvorrichtung 2 in geschlossener Position befindet, aus zwei Komponenten besteht. Die erste Kraftkomponente wird durch das Medium erzeugt, welches innerhalb der abgedichteten Bypassöffnung 36 vorhanden und in Kontakt mit dem mittleren Abdichtbereich

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 20 -

ist, der seinerseits von der unteren Fläche 45 des Mittelteils 44 der Scheibe 42 gebildet wird. Die zweite Kraftkomponente wird durch das Medium erzeugt, welches in Kontakt mit dem Differenz-Abdichtbereich ist, welcher durch die untere Fläche 39 der Öse 30 vermittelt wird. Wenn der Mediendruckunterschied den ersten vorgegebenen Wert erreicht, vereinigen sich die beiden Kraftkomponenten additiv miteinander auf den gesamten Abdichtbereich, der von den unteren Flächen 39 und 45 gebildet ist, um hierauf den Kolben 24, wie oben beschrieben, vom Ventilsitz 18 abzustoßen. Die erste Kraftkomponente ist für sich allein jedoch zu schwach, um die Federvorspannung bei dem ersten vorgegebenen Druckunterschiedswert zu überwinden. Somit verbleibt die Scheibe 42 in abdichtender Berührung mit der oberen Lippe 34 der Öse 30 während der anfänglichen Bewegung des Kolbens 24, bis dieser in Kontakt mit dem Anschlußstift 48 gelangt. Wenn sich der Kolben 24 verschiebt, um schließlich den Stift 48 zu berühren, steigert die damit verbundene Kompression der Feder 46 die auf die Scheibe 42 ausgeübte Vorspannkraft, wodurch der Dichtkontakt zwischen dieser Scheibe und der oberen Lippe 34 weiter verbessert wird.

Falls sich der Mediumdruck in der unteren Kammer 16 weiterhin und über dem ersten, vorbestimmten Wert hinaus aufbaut, tritt die in Fig. 3 dargestellte Ventilwirkung ein. Die vom Medium gegen die untere Fläche 45 des Mittelabschnitts 44 ausgeübte Kraft wächst in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsdruck, bis ein zweiter, vorbestimmter Druckunterschied erreicht ist, der größer als der erste vorbestimmte Druckunterschied ist. Hierauf reicht die Kraft des Mediums aus, um die höhere Vorspannkraft, welche von der Feder 46 auf die Scheibe 42 aufgebracht wird, zu überwinden.

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 21 -

den. Der Mittelteil 44 wird von der oberen Lippe 34 der Öse 30 abgestoßen und ermöglicht es dem Medium, nunmehr frei durch die Bypaßöffnung 36 und um die Lappen der Scheibe 42 herum in die obere Kammer 14 zu strömen, wie dies durch die Pfeile in Fig. 3 angedeutet ist. Der Restdruck in der Bypaßleitung 8 bietet dem Medium geringeren Widerstand als das Hindernis in der Auslaßleitung 6. Das Medium setzt daher seine Strömung durch die obere Kammer 14 und weiter in die Bypaßleitung 8 hin ein fort, so daß auf diese Weise die Umgehungsoperation des Mediums vervollständigt ist. Aus Fig. 3 ergibt sich auch, daß der Kolben 24 in Kontakt mit dem Anschlußstift 48 verbleibt, so daß hierdurch auch die Alarmvorrichtung 48 weiterhin erregt bleibt. Der Punkt, an dem der Mittelabschnitt 44 die Bypaßöffnung 36 freigibt, d.h. der Wert des bestimmten zweiten Druckunterschieds, läßt sich dadurch einstellen, daß man die Größe der Feder 46 oder das von der oberen Abdichtlippe bestimmte Flächengebiet entsprechend ändert. In ähnlicher Weise kann auch der Punkt, an welchem der Kolben 24 und die Scheibe 42 gemeinsam abheben und die Bohrung 22 im Ventilsitz 18 freigeben, d.h. der Wert des bestimmten, ersten Druckunterschieds, dadurch eingestellt werden, daß man sowohl die Größe der Feder 46 als auch den Bereich der unteren Fläche 39 an der Öse 30 entsprechend ändert. Die Werte der ersten und zweiten, bestimmten Druckunterschiede lassen sich, falls erwünscht, auch dadurch modifizieren, daß man den Innendurchmesser der oberen Lippe 34 an der Öse 30 ändert, um so zusätzlichen Abdichtbereich zwischen der Scheibe 42 und der Bypaßöffnung 36 zu schaffen. Solange der Innendurchmesser der oberen Lippe 34 nicht größer als der Innendurchmesser der unteren Lippe 32 gemacht wird, wird die Alarmvorrichtung 48 stets betätigt, bevor die Bypaß-Oper-

- 21 -

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 22 -

tion des Ventils eingeleitet wird.

Die Ventilvorrichtung gemäß der Erfindung eignet sich für eine große Vielzahl von Medienverteilern. Beispielsweise kann die Ventilvorrichtung im Schmiermittelkreis eines Verbrennungsmotors eingesetzt werden, um so ein Mittel zu schaffen, mit dessen Hilfe Schmiermedium um einen verstopften Ölfilter herum geleitet werden kann. Auf diese Weise wird eine konstante Schmiermittelzufuhr während des Motorbetriebs gewährleistet. Eine derartige Anwendung ist in Fig. 4 dargestellt, wo ein Filterelement 68 innerhalb eines Gehäuses 70 an einem Filterkopf 72 befestigt ist. Der Filterkopf 72 ist aus elektrisch leitendem Material gefertigt und weist einen ringförmigen Ölaufnahmeraum 74 sowie einen Ölverteilerraum 76 auf, die mit Öleinlaß- und Ölauslaßleitungen 78 bzw. 80 in Verbindung stehen. Der Filterkopf 72 enthält weiterhin eine den Filter umgebende Bypassleitung, bestehend aus einem Öl-Bypassraum 82, der vom ringförmigen Aufnahmeraum 24 ausgeht, und einer Öl-Bypassleitung 84, durch welche das Öl vom Bypassraum 82 in den Auslaßraum 76 geleitet wird. Ein frühzeitig alarmgebendes Bypassventil 2 gemäß Fig. 1 bis 3 mit Ventilsitz 18, Abdichtkolben 24, gelappter Bypassscheibe 42 und Feder 46 ist in den Bypassraum 82 eingesetzt. Der Anschlußstift 48 ist an einer Seite des Filterkopfs 72 montiert und steht in den Raum 82 an einem Punkt oberhalb des Kolbens 24 vor. Wie zuvor beschrieben, ist der Stift 48 vom Filterkopf 72 durch eine elektrisch nicht leitende Schraube 50 isoliert. Die geerdete Stromquelle 60 und die Alarmvorrichtung 58 sind mit dem Anschlußstift 48, wie oben beschrieben, verbunden, während der Filterkopf 72 bei 86 geerdet ist.

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 23 -

Öl gelangt in das Filtergehäuse 70 über die Öleinlaßleitung 78 und den Aufnahmeraum 74. Das Öl strömt durch das Filterelement 86, bevor es in den Auslaßraum 76 gelangt. Das Filterelement entfernt störende Reste und Verunreinigungen aus dem Öl und liefert einen Vorrat an reinem Öl in den Auslaßraum. Das Öl wird aus dem Auslaßraum zu Schmierstellen innerhalb dem Verbrennungsmotor durch die radial gerichtete Öl-Auslaßleitung 80 befördert. Während des Normalbetriebes bleibt der Ölfluß durch das Filterelement 68 relativ unbehindert, und der Druckunterschied zwischen dem Aufnahmeraum 74 und dem Auslaßraum 76 liegt bei einem Minimum. Daher liegt auch der Druckunterschied zwischen der ringförmigen Aufnahmekammer 74 und der Bypaßleitung 84 bei einem Minimum und die Ventilvorrichtung 2 verbleibt in der in Fig. 1 dargestellten Schließstellung. Wenn jedoch das Filterelement 68 verstopft oder beschädigt ist, ist die Ölzirkulation durch das Filterelement hindurch eingeschränkt, und der Öldruck an der stromaufwärts gelegenen Seite des Filterelements beginnt zu steigen. Dieser Öldruckanstieg wird seinerseits in den Aufnahmeraum 74 weitergeleitet und der Druckunterschied, der an der Ventilvorrichtung 2 wirksam ist, beginnt ebenfalls zu wachsen. Wenn der Öldruckunterschied den bestimmten ersten Wert erreicht, schnappt der Kolben 24 in Kontakt mit dem Stift 48, wie oben im Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben, so daß die Alarmvorrichtung 58 betätigt wird und die Bedienungsperson des Verbrennungsmotors eine Anzeige erhält, daß der Filter nicht in Ordnung ist und eine Umleitungsoperation des entsprechenden Mediums bevorsteht.

Die "Schnappwirkung" des Kolbens 24 hindert die Bedienungsperson des Motors daran, die Alarmvorrichtung 58 einfach

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 24 -

dadurch abzuschalten, daß sie die Motorgeschwindigkeit zurückdrosselt. Die zeitweise Druckfluktuation, die auf eine reduzierte Motordrehzahl zurückgeht, ist nicht ausreichend, um es der Feder 46 zu ermöglichen, die größere Mediumkraft zu überwinden, welche gegen den Kolben 24 ausgeübt wird, sobald dieser Kolben sich vom Ventilsitz 18 abhebt. Somit muß die Bedienungsperson des Motors den Motor anhalten und entweder ein sauberes Filterelement 68 einwechseln oder dieses Element reinigen, um die Alarmvorrichtung 58 außer Betrieb zu setzen. Wenn der Motor weiter läuft, ohne daß das verstopfte oder beschädigte Filterelement entfernt wird, setzt der Öldruck in den Aufnahmerraum 74 seinen Anstieg fort, bis der zweite, bestimmte Druckunterschied erreicht ist, bei welchem dann die in Fig. 3 dargestellte Bypäswirkung stattfindet. Das Öl wird nunmehr um das verstopfte Filterelement 68 herum gelenkt, wobei es durch den Ventilsitz 78, den Kolben 24 und die Bypäbleitung 84 in den Auslaßraum 76 strömt. Auf diese Weise ist eine konstante Bypä-Anlieferung von Schmiermittel zum Motor gewährleistet, um auf diese Weise einen Filterbruch oder eine Austrocknung der Lager zu verhindern, was sonst zu katastrophalen Folgen führen könnte. Die Alarmvorrichtung 58 bleibt erregt, um die Bedienungsperson des Motors an die Beschädigung des Filterelements zu erinnern.

Neben einer Beschädigung des Filtermediums kann das Schmiersystem auch isolierten Übergangs-Umgebungs- oder Warungsverhältnissen (außerhalb der empfohlenen Praxis) unterliegen, die einen übermäßigen und plötzlichen Anstieg des Mediumstroms hervorrufen können. Wenn diese übermäßigen Mediumdrücke nicht ventiliert oder entspannt werden, kann selbst ein neues Filter rasch zu Bruch ge-

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 25 -

hen, wodurch sein Zweck durch das normale Austauschintervall hindurch annulliert ist. Plötzliche Anstiege des Mediumstroms dieser Größenordnung lösen sowohl Alarm als auch eine Bypassoperation aus und machen die Bedienungsperson auf das vorliegende Problem und die entsprechende Technik aufmerksam, was nicht notwendigerweise mit einer Filterzerstörung verbunden zu sein braucht.

Eine abgewandelte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Filtervorrichtung ist in Fig. 5 dargestellt und mit dem Bezeichnungen 90 bezeichnet. Die Vorrichtung 90 mit dem zugehörigen Alarmstromkreis ist in einem Filterkopf 72 der in Fig. 4 dargestellten Art eingebaut. Jedoch ist diese Anordnung nicht nur auf Ölfilter-Bypassanwendungen beschränkt. Die Filtervorrichtung gemäß Fig. 5 umfaßt wiederum einen Ventilsitz 18, einen becherförmigen Abdichtkolben 24, eine gelappte Bypassscheibe 42 und eine Feder 46, die innerhalb eines Bypasshohlraums 82 angeordnet ist. Die Vorrichtung dient dazu, Öl aus einem ringförmigen Aufnahmerraum 74 in eine Ölbypassleitung 84 zu überführen, sobald das Filterelement 68 verstopft ist. Gegenüber den Figuren 1 bis 4 ist jedoch der Anschlußstift 48 durch einen T-förmigen Anschlußstift 92 ersetzt, der mit einer Schicht aus Isoliermaterial 94, beispielsweise Silikon, beschichtet und in eine Schraubenanordnung 96 eingebettet ist. Die Schraubenanordnung 96 ist ihrerseits in ein im Filterkopf 72 ausgebildetes Loch eingeschraubt, um den Stift 92 im Raum 82 derart zu positionieren, daß ein kleiner Zwischenraum 98 zwischen Stift 92 und Kolben 24 vorhanden ist, wenn der Kolben 24 auf dem Ventilsitz 18 aufruht. Eine Schraube 100 dient dazu, eine metallische Anschlußfahne 102 am Anschlußstift 92 zu halten. Falls er-

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 26 -

wünscht, kann auch eine Unterlegscheibe 104 zwischen Schraube 100 und Anschlußfahne 102 eingesetzt werden. Die Erdungen 62 und 64, die Stromquelle 60 und die Alarmvorrichtung 58 entsprechen denjenigen in Fig. 1 bis 4. Die Herstellung des Alarmstromkreises 90 wird durch die Verbindung der elektrischen Leitung 56 aus der Alarmvorrichtung 58 mit der Anschlußfahne 102 vervollständigt. Der Alarmkreis wird natürlich dann erregt, wenn der Kolben 24 in Kontakt mit dem Stift 92 schnappt, wie dies im Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben wurde.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Ein abgewandelter Filterkopf 106 weist einen Ölbypäßraum 108 auf, der in Strömungsverbindung sowohl mit einer Einlaßleitung 110 als auch einer Bypäßleitung 112 steht. Die Einlaßleitung 110 verbindet den Bypäßraum 108 mit einem ringförmigen Aufnahmeraum 114, der dem Raum 74 in Fig. 4 und 5 entspricht. Der Warnstromkreis 90, der Kolben 24 einschließlich Öse 30, die gelappte Bypäßscheibe 42 und die Feder 46 sind sämtlich innerhalb des Ölbypäßraums 108 angeordnet, wie dies auch für die zuvor beschriebenen Ausführungsformen gilt. Die Öleinlaßleitung 110 ist jedoch direkt unter der Bypäßöffnung 36 im Kolben 24 angeordnet und hat einen Durchmesser, der kleiner als der Innen-durchmesser der unteren Lippe 32 an der Öse 30 ist. Da-her sitzt der Kolben 24 direkt auf der Konstruktion des Filterkopfes 106 auf und die Notwendigkeit für einen besonderen Ventilsitz, der dem Ventilsitz 18 gemäß Fig. 1 bis 5 entspricht, entfällt. Ein becherförmiger Stopfen 116 ist in eine Aussparung 118 eingepaßt, die an der Oberseite des Bypäßraums 108 ausgebildet ist. Dieser Stopfen 116 dichtet den Bypäßraum ab und vermitteilt ein Gegenlager für die Feder 46. Die genaue Position und Gestaltung des be-

3148454

A 44 949 m  
m - 168.  
30. Nov. 1981

- 27 -

cherförmigen Stopfens 116 kann so gewählt werden, daß die Spannung der Feder 46, falls erwünscht, entsprechend eingestellt werden kann. Die Vorrichtung gemäß Fig. 6 funktioniert in der gleichen Weise wie die zuvor beschriebenen Anordnungen und gewährleistet ebenso eine zuverlässige Filteroperation beispielsweise bei einem Verbrennungsmotor.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 7 dargestellt. Auch diese Anordnung ist in der Lage, die gleichen Funktionen wie die Ventilvorrichtungen gemäß Fig. 1 bis 6 auszuführen. Sie ist darüber hinaus in der Lage, auch einen Alarm zu erzeugen, sobald der Druck in der Bypassleitung unter einen vorbestimmten Wert absinkt. Im einzelnen umfaßt die Ausführungsform gemäß Fig. 7 ein Gehäuse 120 mit Einlaßleitung 130, Bypassleitung 132 und zylindrischem Hohlraum 122, in dem ein becherförmiger Abdichtkolben 124 (ähnlich dem oben beschriebenen Kolben 24) gleitbar angeordnet ist. Der Kolben kann sich in einer "nicht alarmgebenden" oder Ausschaltstellung, die in Fig. 7 dargestellt ist, und einer "Alarm"-Position hin- und herbewegen, wobei in der letzteren Position eine elektrische Verbindung durch den Kolben 124 zwischen Gehäuse 120 und dem elektrischen Anschlußstift 126 hergestellt wird. Ebenso wie bei den oben erläuterten Ausführungsformen ist auch der Kolben 124 in seine Ausschaltstellung durch eine Schraubenfeder 128 vorgespannt. In der Ausschaltstellung ist die Einlaßleitung 130 verschlossen. Der Kolben 124 bewegt sich in die Einschalt- oder "Alarm"-Position, sobald der Mediumdruck in der Einlaßleitung 130 den Druck in der Bypassleitung 132 um einen ersten, vorbestimmten Wert übersteigt. Wenn der Mediumdruckunterschied zwischen den

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 28 -

Leitungen 130 und 132 noch höher als ein zweiter, vorbestimmter Wert steigt, wird eine Bypaßscheibe oder ein Stempel 134, der ebenfalls durch die Feder 128 in seine Schließstellung vorgespannt ist, derart verschoben, daß sich die Bypaßöffnung 136 im Kolben 124 öffnet, so daß das Medium nunmehr aus der Einlaßleitung 130 durch den Hohlraum 122 in die Bypaßleitung 132 gelangen kann. Eine Öse 133 von ähnlicher Gestalt und Funktion wie die Öse 30 gemäß Fig. 1 bis 6 ist in der Bypaßöffnung 136 angeordnet.

Anders als bei den oben beschriebenen Vorrichtungen umfaßt der an seinem vorderen Ende scheibenförmig ausgebildete Stempel 134 einen Mittelteil 138, der axial in der Schraubenfeder 128 verläuft und einen Anschlag für den Stempel 134 bildet, wenn dieser in seine Offenstellung gelangt, was weiter unten im einzelnen noch erläutert werden wird.

Ein auf niederen Druck ansprechendes Fühlmittel 140, welches weiterhin bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 vorgesehen ist, umfaßt einen Niederdruckkolben 142, welcher in entgegengesetzter Beziehung zum Kolben 124 im Hohlraum 122 angeordnet ist. Der Kolben 142 ist so angeordnet, daß er im Hohlraum 122 längsweise gleiten kann, wobei er diejenigen Abschnitte des Hohlraums 122, die an gegenüberliegenden Seiten des Kolbens 122 liegen, gegenseitig abdichtet.

Bei der besonderen Ausführungsform gemäß Fig. 7 besteht das Gehäuse 120 aus zwei Abschnitten 120a und 120b. Der Gehäuseabschnitt 120a umfaßt den größeren Teil des Hohlraums 122, in welchem die Kolben 124 und 142 angeordnet sind. Der Gehäuseteil 120b umfaßt eine Verlängerung 146 des

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 29 -

Hohlraums 122 geringeren Durchmessers, so daß sich eine Schulter 148 ergibt, die als Anschlag für den Niederdruckkolben 142 dient. In der Verlängerung 146 des Hohlraums 122 ist eine Schraubenfeder 150 angeordnet, die den Kolben 142 in Richtung auf den Kolben 124 hin in eine Niederdruck-Alarmposition vorspannt, in welcher der Kolben am elektrischen Anschlußstift 126 anliegt. Da der Kolben 142 aus elektrisch leitendem Material hergestellt ist oder mit solchem Material beschichtet ist, wird über das elektrisch leitende Gehäuse 120, den Kolben 142, den Stift 126 und die (in Fig. 7 nicht dargestellte) Alarmschaltung ein Stromkreis geschlossen, sobald sich der Kolben 142 in seiner Niederdruck-Alarmposition befindet. Die Federkraft der Schraubenfeder 150 wird sorgfältig so ausgewählt, daß sie größer als die Federkraft der Feder 128 ist, so daß der Kolben 142 in der Alarmposition verbleibt, solange der Mediumdruckunterschied an den gegenüberliegenden Seiten des Kolbens 142 nicht ausreicht, um die Federkraftdifferenz, welche auf den Niederdruckkolben 142 ausgeübt wird, zu überwinden. Die Verlängerung 146 des Hohlraums 122 kann kontinuierlich über einen Durchlaß 152 zur Atmosphäre hin entlüftet werden. Auch eine Entlüftung zu einem anderen, relativ fixierten Druckgebiet, beispielsweise in das Kurbelgehäuse eines Verbrennungsmotors, ist möglich, falls die Anordnung gemäß Fig. 7 im Schmiersystem eines Verbrennungsmotors Anwendung findet. Durch eine Entlüftung der Hohlräumverlängerung 146 in das Kurbelgehäuse wird alles Schmieröl, welches um den Niederdruckkolben 142 herum ausleckt, in das Kurbelgehäuse zurückgeführt. Da der Teil des Hohlraums 122, der zwischen den Kolben 124 und 142 gelegen ist, ständig in Verbindung mit der Bypaßleitung

- 30 -

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 30 -

132 verbleibt, spricht der Niederdruckkolben 142 auf Veränderungen im Mediumdruck innerhalb der Bypaßleitung 132 an. Sobald der Druck in der Bypaßleitung 132 auf einen vorbestimmten Minimalwert ansteigt, verschiebt sich der Niederdruckkolben 142, wie in Fig. 7 dargestellt, nach unten in seine nicht alarmgebende Ausschaltstellung, in welcher er an der Schulter 148 anliegt. Wenn der Mediumdruck in der Bypaßleitung 132 unter das vorbestimmte Minimum fällt, bewegt sich der Niederdruckkolben 142 nach oben in Anlage gegen den Stift 126 und schließt auf diese Weise den oben beschriebenen Alarmstromkreis.

Wie aus Fig. 7 hervorgeht, weist der Niederdruckkolben 142 einen vertieften Teil 143 auf, welcher die Enden der Federn 128 und 150 in ihrer Lage hält, wobei diese Federn am Niederdruckkolben 142 angreifen. Der Teil 143 bildet auch einen Anschlag für den Bypaß-Stempel 134. Wenn der Mediumdruck in der Einlaßleitung 136 ausreicht, um die Öffnung 136 durch nach unten gerichtete Verschiebung des Stempels 124 zu öffnen, vergleiche Fig. 7, legt sich der Mittelteil 138 am Teil 143 an, der somit als Anschlag für den Stempel 134 dient. Der Mittelteil 138 hindert auf diese Weise den Stempel daran, in eine unwirksame Position zu gelangen, in welcher ihn die Feder 128 nicht mehr in seine Schließstellung zurückführen kann.

Wenn die Vorrichtung gemäß Fig. 7 im Schmiersystem einer Verbrennungskraftmaschine Anwendung findet, kann der Niederdruckkolben 142 dazu dienen, eine Anzeige eines unangemessenen Öldrucks in der Kraftmaschine zu liefern. Ins-

3148454

A 44 949 m  
m - 168  
30. Nov. 1981

- 31 -

besondere würde dann die Bypaßleitung 132 mit dem Schmiermittelkreis in Verbindung stehen, welcher die Maschine mit Öl versorgt. Der am Kolben 142 angreifende Federkraftunterschied kann vorher so eingestellt werden, daß sich der Kolben 142 in seine nicht alarmgebende Ausschaltstellung nur dann verschiebt, wenn der Öldruck im Schmiermittelkreis der Maschine oberhalb eines vorbestimmten Sicherheitswerts liegt.

Ein besonderer Vorteil der Ausführungsform gemäß Fig. 7 liegt darin, daß sie in der Lage ist, trotz einer extrem kleinen Zahl von Bauteilen eine Vielzahl von Funktionen auszuführen. So dient beispielsweise der einzige elektrische Anschlußstift 126 dazu, daß sowohl der Niederdruckkolben 142 wie auch der auf hohen Druck ansprechende Kolben 124 den Alarmstromkreis betätigen, sobald ein unerwünschter Zustand abgefühlt wird. Die Ventilvorrichtung, welche durch den Stempel 134 gebildet wird, dient dazu, Medium von der Einlaßleitung 130 in die Bypaßleitung 132 umzuleiten, sobald ein übermäßiger Mediumdruck auftritt. Hierzu wird die gleiche Vorspannfeder 128 und der gleiche Hohlraum 122 verwendet, der auch dem auf niederen Druck ansprechenden Frühwarnsystem zur Verfügung steht, das seinerseits den Kolben 142 und ebenfalls den Stift 126 umfaßt.

-35-

Nummnr.: 3148454  
Int. Cl.<sup>3</sup>: F16K 37/00  
Anmeldetag: 8. Dezember 1981  
Offenlegungstag: 9. Juni 1982

3148454

FIG. 1.

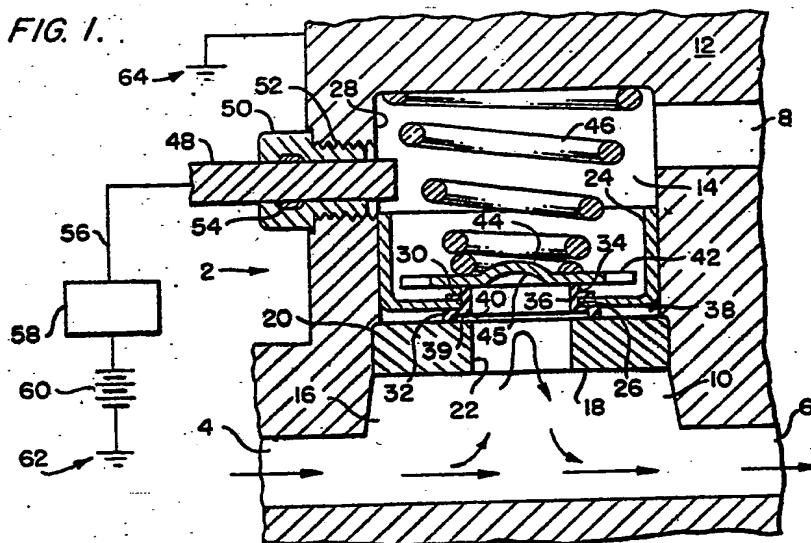
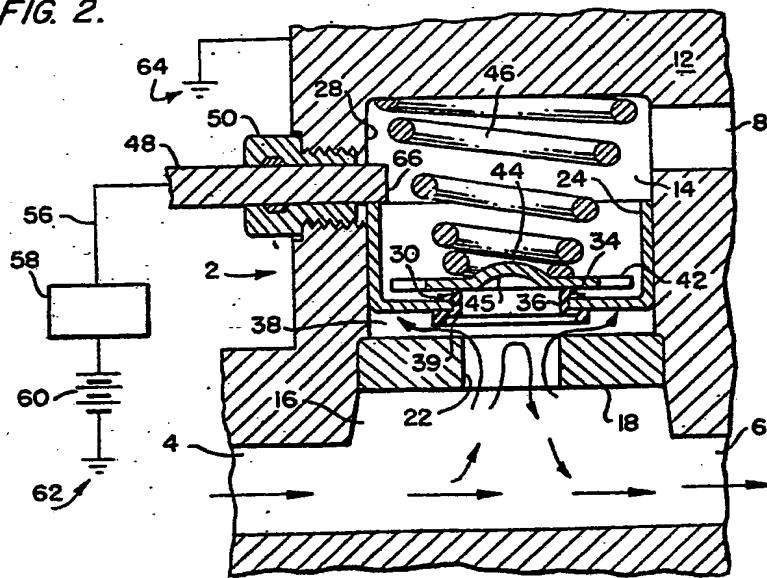


FIG. 2.



Blatt 1  
4 Blatt

Anmelder: Cummins Engine Company, Inc.  
1000 5th Street  
Columbus, Indiana 47201  
(U.S.A.)

A 44 949 m

FIG. 3.

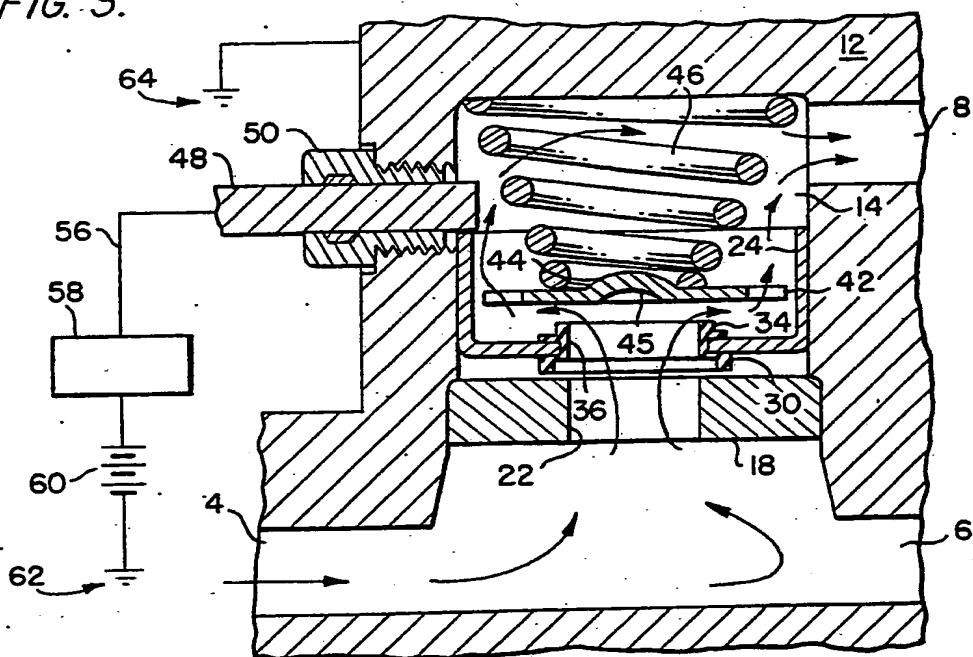


FIG. 4.

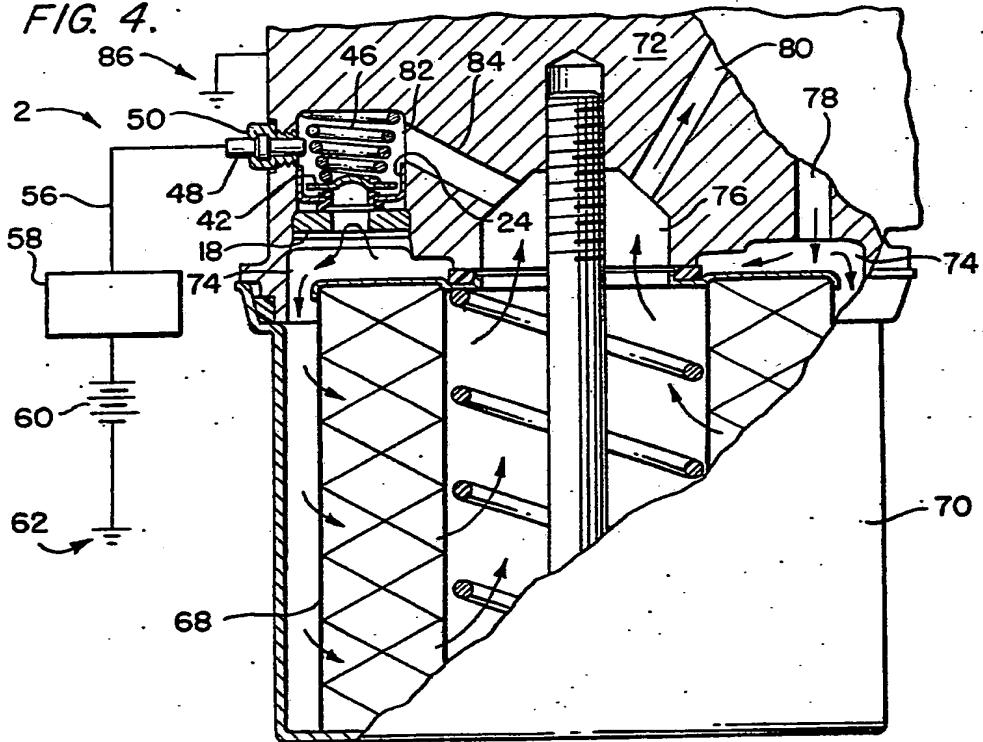


FIG. 5.

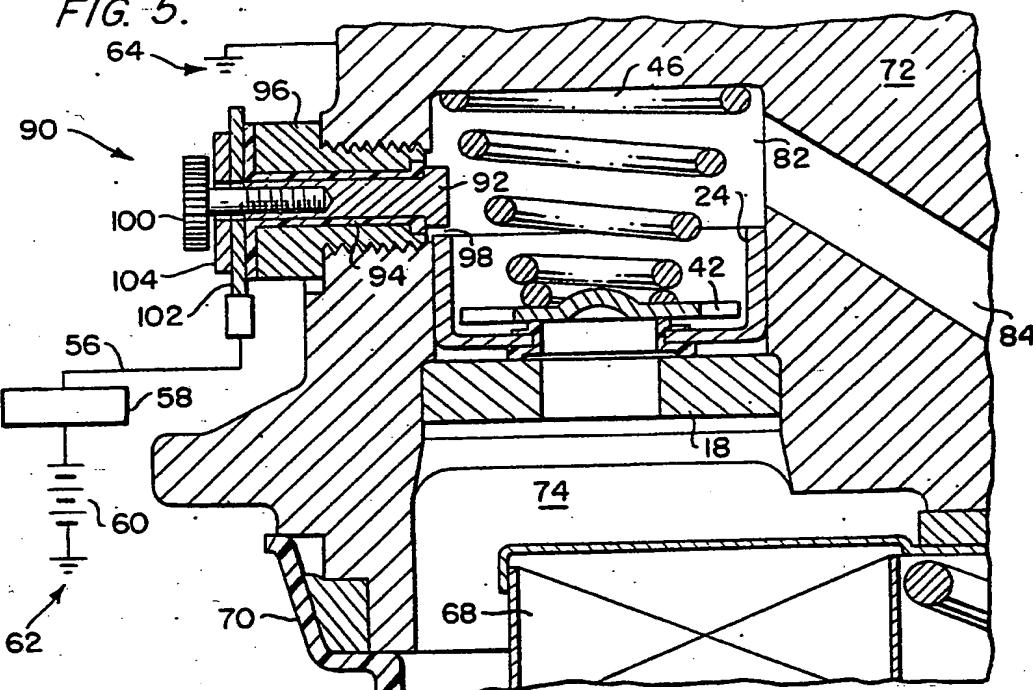


FIG. 6.

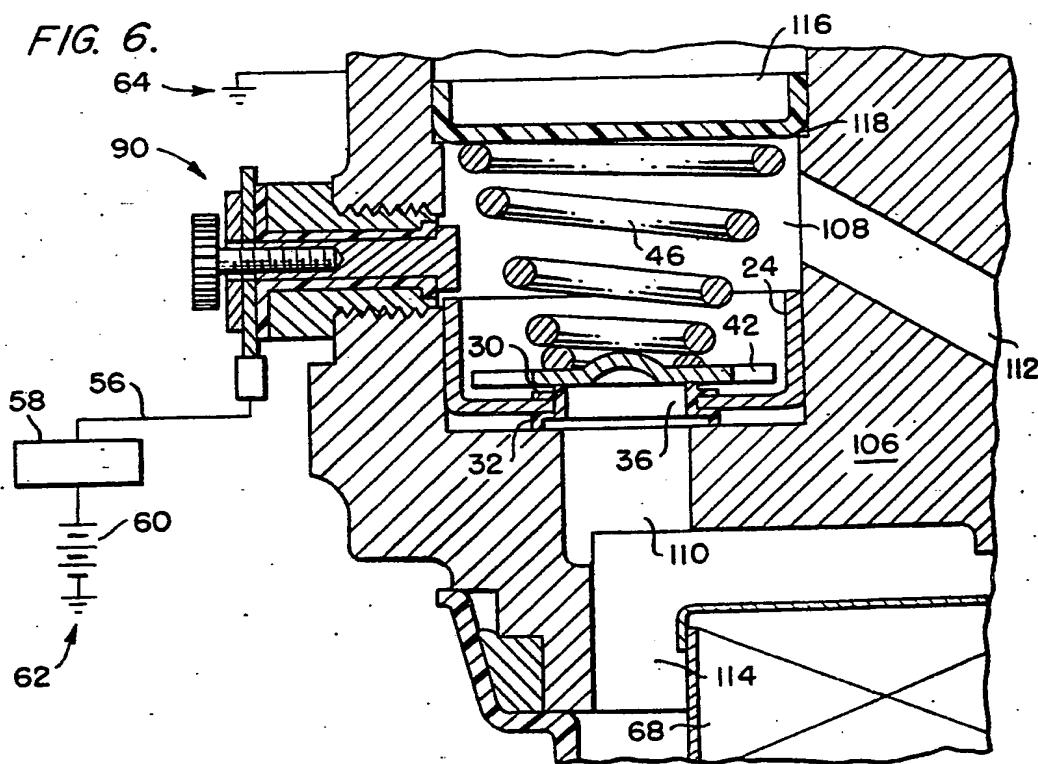
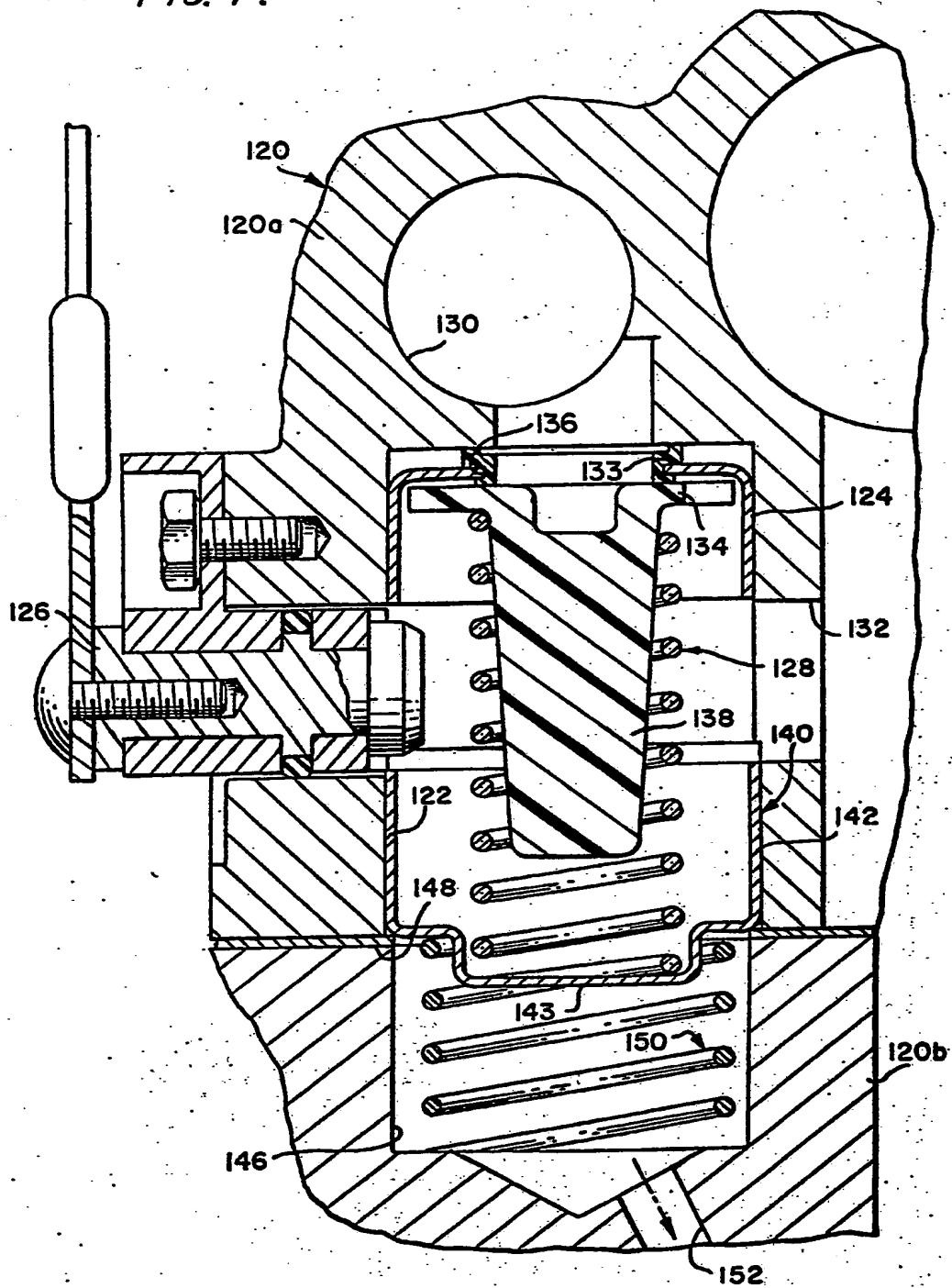


FIG. 7.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**